

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-336943

(43)Date of publication of application : 22.12.1995

(51)Int.Cl.

H02K 7/10

H02K 7/116

(21)Application number : 06-144071

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 03.06.1994

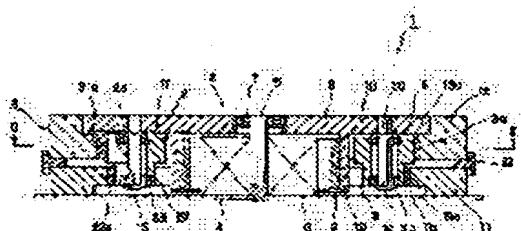
(72)Inventor : KYODO YASUMASA

## (54) MOTOR WITH REDUCER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the thickness of a motor with a reducer in axial direction by rotating one portion of a planetary gear along the inner-periphery surface of a first ring and rotating another part along the inner-periphery surface of a second ring.

CONSTITUTION: Planetary 16 and 17 are made of metal and two surfaces to be guided along rings 11 and 13 are formed on the outer-periphery surfaces. Then, when a rotor plate 8 rotates, roller parts 19 and 22 of the planetary gears 16 and 17 revolve while turning on the own axes along a guide part 11a of the fixed ring 11 and rollers 18 and 21 revolve while turning on the own axes in one piece with the roller parts 19 and 20, thus reducing rotary force by a motor part 2 and outputting the rotary force to the rotary ring 13 since the rotary ring 13 in contact with the roller parts 18 and 21 rotates. As a result, a deceleration part can be laid out around the motor part, thus reducing the thickness of the motor with a reducer in the axial direction of a center shaft.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-336943

(43) 公開日 平成7年(1995)12月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 7/10  
7/116

識別記号

A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-144071

(22) 出願日 平成6年(1994)6月3日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 京藤 康正

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

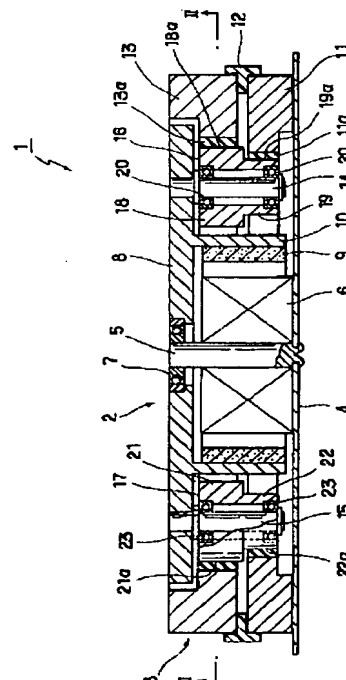
(74) 代理人 弁理士 小松 祐治

(54) 【発明の名称】 減速機付きモータ

(57) 【要約】

【目的】 減速機付きモータにおいて、モータ軸方向の厚みを小さくし、構造の簡単化及びコストの低減を図る。

【構成】 センターシャフト5の周りにモータ部2を配置し、その外周に減速部3を配置する。モータ部2は、センターシャフト5の周囲に配置されたステータコイル6と、センターシャフト5に回転自在な状態で支持されたロータープレート8及びこれに固定されたマグネット9を有する。減速部3は、その中心軸がロータープレート8の回転軸に略一致するように配置された固定リング11と、その回転軸がロータープレート8の回転軸に略一致するように固定リング11に対して回転自在に支持された回転リング13と、ロータープレート8の回転中心を挟んで対称的に配置されたシャフト14、15及び遊星車16、17とを有し、遊星車16、17のローラ一部19、22が上記固定リング11の内周面に沿って回転し、遊星車16、17のローラ一部18、21が回転リング13の内周面に沿って回転する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 センターシャフトの軸回りにモータ部が配置され、その外周に減速部が配置された減速機付きモータであって、モータ部が、センターシャフトの周囲に配置されたステータコイルと、センターシャフトに回転自在な状態で支持された回転体と、ステータコイルに対向するように回転体に固定されたマグネットとからなり、減速部が、その中心軸が回転体の回転軸に略一致するように配置された第1のリングと、その回転中心軸が回転体の回転軸に略一致するように第1のリングに対して回転自在に支持された第2のリングと、回転体の回転中心を中心とする円周上に略等しい角度間隔をもって配置された複数のシャフト及び該シャフトにそれぞれ回転自在に取り付けられた複数の遊星車とからなり、各遊星車の一部が上記第1のリングの内周面に沿って回転されるときにも遊星車の他の部分が第2のリングの内周面に沿って回転されるようにしたことを特徴とする減速機付きモータ。

【請求項2】 請求項1に記載の減速機付きモータにおいて、第1、第2のリングの内周面に摩擦加工を施し又は摩擦部材を設けることによって摩擦面を形成し、該摩擦面が遊星車の外周面に当接された状態で遊星車が第1、第2のリングの内周面に沿って回転されるようにしたことを特徴とする減速機付きモータ。

【請求項3】 請求項1に記載の減速機付きモータにおいて、第1、第2のリングの内周面に歯を形成するとともに各遊星車に歯数の異なる歯部を形成し、第1、第2のリングの歯と遊星車の歯部とが噛合された状態で遊星車が第1、第2のリングの内周面に沿って回転されるようにしたことを特徴とする減速機付きモータ。

【請求項4】 請求項3に記載の減速機付きモータにおいて、第1、第2のリングの内周面にタイミングベルトを取り付けて歯を形成するとともに各遊星車にタイミングベルトに対応する歯部を形成し、第1、第2のリングの歯と遊星車の歯部とが噛合された状態で遊星車が第1、第2のリングに対して回転されるようにしたことを特徴とする減速機付きモータ。

【請求項5】 回転体のマグネットとステータコイルとをセンターシャフトの軸方向に対向するように配置したことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3又は請求項4に記載の減速機付きモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、センターシャフトの周りにモータ部を配置するとともにモータ部の外周に減速部を配置することによってセンターシャフトの軸方向の厚みを小さくすることができ、リングとその内周面に沿って公転する遊星車を用いた減速機構を用いることで構造の簡単化やコストの低減を図ることができるようにした新規な減速機付きモータを提供しようとするものであ

る。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、ロボットアームを駆動させるときのように低速で高いトルクを得たい場合において、ギヤモータを用いて高い減速比を得るには、ギヤボックスを多段の構成にしなければならないので、モータの前にギヤボックスが張り出してしまうという欠点がある。また、ギヤボックスが多段になると騒音やバックラッシュが大きくなるといった問題が付随する。

【0003】 そこで、1段で数十分の1から百分の1程度の減速比を得ることができるハーモニック減速機と称するコンパクトな減速機が知られており、その入出力軸がモータの出力軸と同軸となるようにモータ前面に取り付けて使用される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ハーモニック減速機が如何に小型化されたとしても、その使用形態においてモータ軸に対して同軸配置となるようにモータの前面に取り付けて用いられるかぎり、減速機及びモータを含めた全系の出力軸方向における長さが長くなる傾向をもっており、これをある限度以下することには技術的困難を伴うという問題がある。

【0005】 また、ハーモニック減速機は、特殊な精密加工を必要とする部品（フレックスブラインベルトや楕円ベアリング等）を必要とするため、価格的に高価なものとなり、コスト上昇の原因になるという問題がある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 そこで、本発明は上記した課題を解決するために、センターシャフトの軸回りにモータ部が配置され、その外周に減速部が配置された減速機付きモータであって、モータ部が、センターシャフトの周囲に配置されたステータコイルと、センターシャフトに回転自在な状態で支持された回転体と、ステータコイルに対向するように回転体に固定されたマグネットとからなり、減速部が、その中心軸が回転体の回転軸に略一致するように配置された第1のリングと、その回転中心軸が回転体の回転軸に略一致するように第1のリングに対して回転自在に支持された第2のリングと、回転体の回転中心を中心とする円周上に略等しい角度間隔をもって配置された複数のシャフト及び該シャフトにそれぞれ回転自在に取り付けられた複数の遊星車とからなり、各遊星車の一部が上記第1のリングの内周面に沿って回転されるときにも遊星車の他の部分が第2のリングの内周面に沿って回転されるようにしたものである。

## 【0007】

【作用】 本発明によれば、センターシャフトの周りにモータ部を配置するとともに、モータ部の周囲に減速部を配置することができるので、センターシャフトの軸方向における減速機付きモータの厚みを小さくすることができ、また、モータ部の回転力が回転体から遊星車を介し

10

20

30

40

50

て第2のリングに伝達されて減速されるという構造を用いることによって、特殊な精密加工を要する部品を排除してコストの低減を図ることができる。

【0008】

【実施例】以下に、本発明減速機付きモータを図示した各実施例に従って説明する。

【0009】図1乃至図5は本発明の第1の実施例を示すものである。

【0010】図1に示す断面図において、1は減速機付きモータであり、モータ部2と減速部3とが一体化されることによってモータ軸方向の厚みが薄い略円柱状の形状とされている。

【0011】モータ部2は、ステータベース4上に立設されたセンターシャフト5の周囲に配置された回転磁界発生用のステータコイル6と、センターシャフト5の端部にベアリング7を介して回転自在に設けられたロータープレート8と、ステータコイル6の外周面对向した状態でロータープレート8に固定されたマグネット9とからなっている。

【0012】ステータベース4は固定用のブラケットとして設けられるとともに、ステータコイル6の支持台や後述するリングの取付基台としての役目をもっている。

【0013】センターシャフト5は金属で形成されており、その一端部がカシメ止めやビス止め等によってステータベース4に固定されている。

【0014】ロータープレート8は金属によって円板状に形成されており、その中心部がベアリング7を介してセンターシャフト5に支持されている。そして、ロータープレート8のうちステータベース4側の面には円筒状をした取付部10が形成されており、該取付部10の内周面にマグネット9が接着等によって取り付けられている。

【0015】減速部3は、中心軸がセンターシャフト5の中心軸に位置するようにステータベース4に配置固定された固定リング11、該固定リング11の外周縁に取り付けられたリテーナー12、中心軸がセンターシャフト5の中心軸に一致するように配置されかつリテーナー12上に回転自在に支持された回転リング13、そして、ロータープレート8のステータベース4側の面に立設された2本のシャフト14、15にそれぞれ回転自在に取り付けられた遊星車16、17とから構成されている。

【0016】固定リング11は金属や合成樹脂等によって形成されており、その外周縁寄りの部分がステータベース4に固定されている。そして、リテーナー12は、テフロン等の摩擦係数の小さい材料を用いてリング状に形成されており、固定リング11のうちステータベース4とは反対側の面の外周縁部に外嵌されることによって固定リング11に固定されている。

【0017】回転リング13は金属や合成樹脂等によ

て形成されており、その外径が上記固定リング11の外径と略同じにされており、その内径が固定リング11の内径よりやや大きくされている。

【0018】これらのリング11、13の内周面には、図3に示すように、ゴム系材料等の摩擦係数の高い材料によって形成された帯状の部材が全周に亘って貼り付けられており、これによってガイド部11a、13aがそれぞれ形成されている。尚、このようにリングの内周面に摩擦部材を設ける代わりに内周面にローレット加工等の摩擦加工を施すようにしても良い。

【0019】シャフト14、15はいずれも金属によって形成されており、センターシャフト5を挟んで対称的に、つまり、センターシャフト5の軸回りに180°の角度間隔をおいて配置されている。尚、シャフト14の配置数については、図2に仮想線で示すように、一般にはこれを $n$  ( $\geq 2$ ) 本として、センターシャフト5の回りに $360^\circ / n$ の角度間隔をもって配置することができる。

【0020】遊星車16、17は金属によって形成されており、これらの外周面にはリング11、13に沿ってそれぞれ案内される2つの被ガイド面が形成されている。

【0021】遊星車16はロータープレート8寄りのローラー部18とステータベース4寄りのローラー部19とからなり、ローラー部18の方がローラー部19より外径が大きくされている。そして、ローラー部18の外周面18aが上記回転リング13のガイド部13aに当接された状態で案内され、また、ローラー部19の外周面19aが上記固定リング11のガイド部11aに当接された状態で案内される。尚、遊星車16の内部には、2つのベアリング20、20が設けられている。つまり、遊星車16はこれらベアリング20、20を介して金属製のシャフト14に回転自在に軸支されており、遊星車16はそのローラー部19及び20がシャフト14の軸回りに一体的に回転されるようになっている。

【0022】遊星車17も上記遊星車16と同様の構成を有しており、該遊星車17はロータープレート8寄りのローラー部21とステータベース4寄りのローラー部22とからなり、ローラー部21の方がローラー部22より外径が大きくされている。

【0023】そして、ローラー部21の外周面21aが上記回転リング13のガイド部13aに当接された状態で案内され、また、ローラー部22の外周面22aが上記固定リング11のガイド部11aに当接された状態で案内される。尚、遊星車17の内部には、2つのベアリング23、23が設けられており、遊星車17はこれらベアリング23、23を介して金属製のシャフト15に回転自在に軸支されている。そして、遊星車17はそのローラー部21及び22がシャフト15の軸回りに一体的に回転されるようになっている。

【0024】しかして、上記減速機付きモータ1においては、モータ部2においてステータコイル6の励磁によってロータープレート8が回転され、その回転力が遊星車16、17を介して回転リング13に伝達されることによって減速される。つまり、ロータープレート8が回転すると、遊星車16、17のローラー部19、22が固定リング11のガイド部11aに沿って自転しながら公転し、遊星車16、17のローラー部18、21がローラー部19、20と一体に自転しながら公転するので、これによって遊星車16、17のローラー部18、21に当接されている回転リング13が回転されるため、モータ部2による回転力が減速されて回転リング13に出力されることになる。この場合の減速比は、遊星車のローラー部の外径等によって規定される。

【0025】尚、ロータープレート8の回転制御を精密に行なうためには、図4に示すように、ステータベース4のうちマグネット9に対向する場所にエンコーダセンサー24を配置し、マグネット9の回転数を磁気的に検出すれば良い。

【0026】以上のように、減速機付きモータ1では、固定リング11及び回転リング13に沿って公転する遊星車16、17を使った構造を採用することによって、センターシャフト5の軸回りにモータ部2を配置してその外周に減速部3を配置することができるので、センターシャフト5の軸方向におけるモータ部2及び減速部3の幅を極力小さくすることができる。つまり、固定リング11や回転リング13の厚みを小さくするとともに、シャフト14、15の軸方向における遊星車16、17の厚みを小さくすることによって減速機付きモータ1の厚みをより小さくすることができる。そして、遊星車やリング等の構成部品に特殊な加工を要するものはなく、また、部品点数も比較的少ないという利点がある。

【0027】尚、本実施例ではベアリング20、23を用いて遊星車16、17をシャフト14、15に支持したが、メタル軸受(含油)や硬質で潤滑性の良い素材(例えば、アセタール樹脂(POM)等)のスリーブを用いれば、遊星車の厚みをさらに小さくすることができる。

【0028】また、本実施例では、ステータコイル6とマグネット9とがセンターシャフト5の軸方向に対して直交する方向に対向した状態で配置されているが、図5に示すように、ステータコイル6'とマグネット9'とがセンターシャフト5の軸方向に対して平行な方向に対向した状態となるような配置を採用すると、減速機付きモータ1をより薄型に構成することができる。即ち、ロータープレート8のうちステータベース4側の面の中央部に薄板状のマグネット9'を接着等によって固定するとともに、該マグネット9'に対向するようにステータコイル6'をステータベース4に配置した、所謂平面対向型のモータ配置を採用すれば良い。この構造では、マ

グネット9'やステータコイル6'を極力薄くすることによって減速機付きモータ1の厚みを小さくすることができる。

【0029】次に本発明の第2の実施例に係る減速機付きモータ1Aを、図6及び図7に従って説明する。

【0030】尚、この第2の実施例では、リング部材の内歯と遊星歯車との係合構造を用いた点が上記第1の実施例との相違点である他は、多くの部分で上記第1の実施例と同様であるので、該同様の部分には第1の実施例の同様の部分に付した符号と同じ符号を付すことによって説明を省略する。

【0031】固定リング11A、回転リング13Aは、その内周面にインボリュート歯形を形成することによって内歯歯車としても良いが、騒音やバックラッシュの点で問題があるため、本実施例では、内周面全周に亘ってタイミングベルト25、26をそれぞれ貼り付けている。例えば、図7に示すように、固定リング11A、回転リング13Aの内周面に溝27、28をそれぞれ形成し、これらの溝27、28に弾性材料で形成されたタイミングベルト25、26をそれぞれ嵌め込んで接着すれば良い。

【0032】遊星歯車16A、17Aには、上記タイミングベルト25、26の歯形状やピッチに対応するタイミングブリーが用いられる。

【0033】即ち、遊星歯車16Aはロータープレート8寄りの歯部18Aとステータベース4寄りの歯部19Aとからなっており、歯部19Aより稍大径とされる歯部18Aが回転リング13のタイミングベルト26に噛合され、また、歯部19Aが回転リング13のタイミングベルト25に噛合される。

【0034】遊星歯車17Aも上記遊星歯車16Aと同様に、ロータープレート8寄りの歯部21Aとステータベース4寄りの歯部22Aとからなり、歯部22Aより稍大径の歯部21Aが回転リング13のタイミングベルト26に噛合され、また、歯部22Aが固定リング11のタイミングベルト25に噛合される。

【0035】よって、減速機付きモータ1Aでは、ロータープレート8が回転すると、遊星歯車16A、17Aの歯部19A、22Aが固定リング11Aのタイミングベルト25に噛合して自転しながら公転し、遊星歯車16A、17Aの歯部18A、21Aが歯部19A、20Aと一体に自転しながら公転するので、これによって遊星歯車16A、17Aの歯部18A、21Aに噛合されている回転リング13Aが回転されるため、モータ部2による回転力が減速されて回転リング13Aに出力されることになる。

【0036】尚、この場合の減速比は、遊星歯車16Aの歯部18A、19Aの歯数比及び遊星歯車17Aの歯部21A、22Aの歯数比によって決定される。減速比の算出法についての詳細は省略するが、遊星歯車の数が

2つであることに起因して導出される関係（歯部の歯数差が2の倍数となる。）等を考慮して求めることができ、例えば、歯数の設定によって約1/20～1/80の減速比を実現することができる。

【0037】上記第2の実施例では、リング内周面にタイミングベルト25、26を貼り付けるとともにタイミングブリーに相当する遊星歯車16A、17Aを用いることによって、バックラッシュの問題を解決するとともに、タイミングベルト25、26は弾性に富んだ材料によって形成されるので、静かで円滑な減速を実現することができる。そして、減速機付きモータ1Aの動作時にタイミングベルト自身にはほとんど張力が加わらず、また、遊星歯車からタイミングベルトへの押圧力をリングによって受けているので、耐久性や負荷能力の向上を図ることができる。

【0038】尚、図示は省略するが、本実施例においてもステータコイルやマグネットの位置関係を、図5で説明したように所謂平面对向型の配置とする等の工夫によって減速機付きモータを更に薄型にすることができることは勿論である。

【0039】

【発明の効果】以上に記載したところから明らかなように、請求項1に係る発明によれば、センターシャフトの周りにモータ部を配置するとともに、モータ部の周囲に減速部を配置することができるので、センターシャフトの軸方向における減速機付きモータの厚みを小さくすることができ、また、モータ部の回転力が回転体から遊星車を介して第2のリングに伝達されて減速されるという構造を用いることによって、特殊な精密加工を要する部品を排除してコストの低減を図ることができる。

【0040】また、請求項2に係る発明によれば、第1、第2のリングの内周面に摩擦加工を施し又は摩擦部材を設けることによって摩擦面を形成し、リングと遊星車との摩擦を利用することによって減速機構の簡単化を図ることができる。

【0041】そして、請求項3に係る発明によれば、第1、第2のリングの内周面に形成される歯と各遊星車の歯部との噛合によって、位置決めの高精度化を図ることができる。

【0042】また、請求項4に係る発明によれば、第1、第2のリングの内周面に亘ってタイミングベルトを設け、遊星車をタイミングブリーとすることによってバックラッシュが無く低騒音の減速を実現することができる。

【0043】そして、請求項5に係る発明によれば、回転体のマグネットとステータコイルとをセンターシャフトの軸方向に対向状態で配置することによって、センターシャフトの軸方向における減速機付きモータの薄型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の要部を示す断面図である。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図である。

【図3】遊星車及びリングの要部を示す拡大断面図である。

【図4】エンコーダセンサーの取付位置を示す図である。

【図5】マグネットとステータコイルの別の配置例を示す断面図である。

【図6】本発明の第2の実施例の要部を示す断面図である。

【図7】固定リングや回転リングにおけるタイミングベルトの貼付け状態を示す要部の拡大断面図である。

【符号の説明】

1 減速機付きモータ

2 モータ部

3 減速部

5 センターシャフト

6、6' ステータコイル

8 ロータープレート（回転体）

9、9' マグネット

11 固定リング（第1のリング）

13 回転リング（第2のリング）

16、17 遊星車

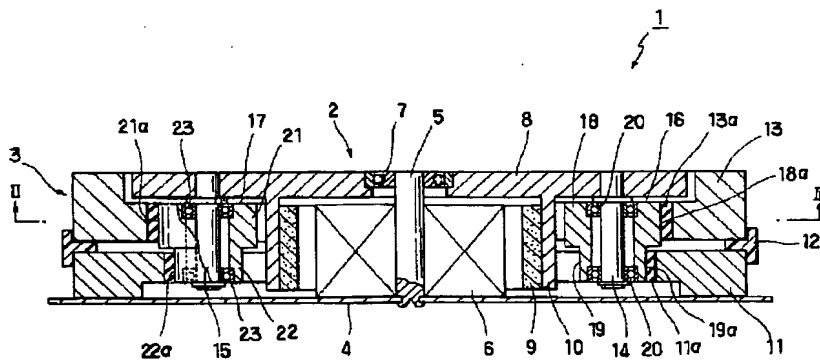
1A 減速機付きモータ

16A、17A 遊星歯車

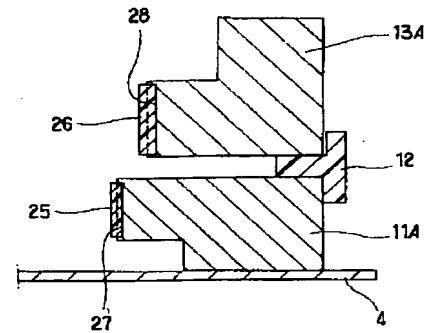
18A、19A、21A、22A 歯部

25、26 タイミングベルト

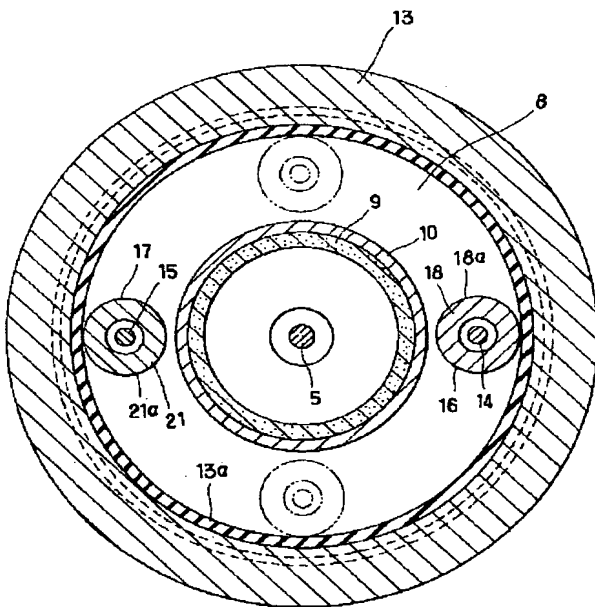
【図1】



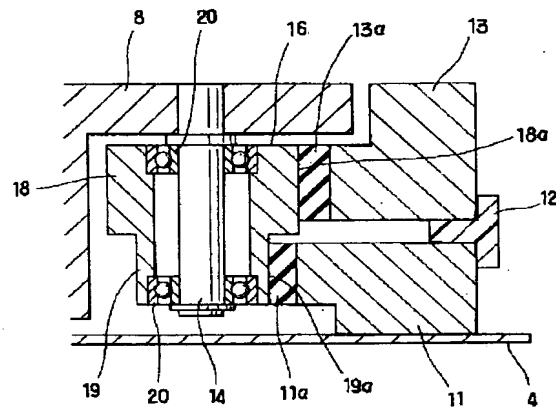
【図7】



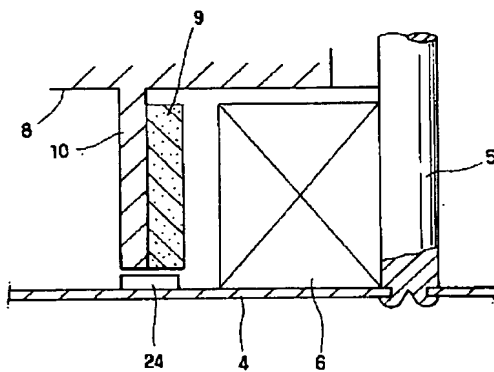
【図2】



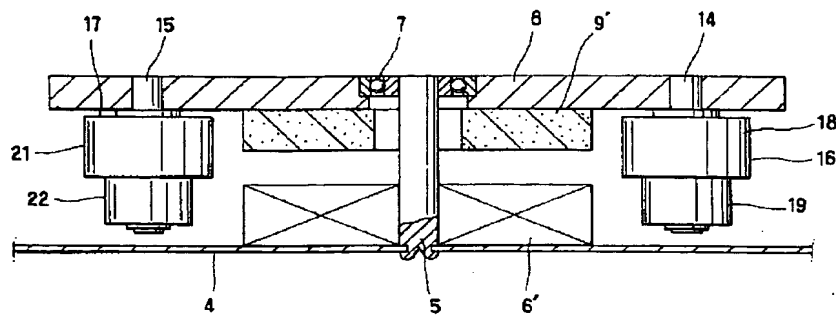
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

